

537,843

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

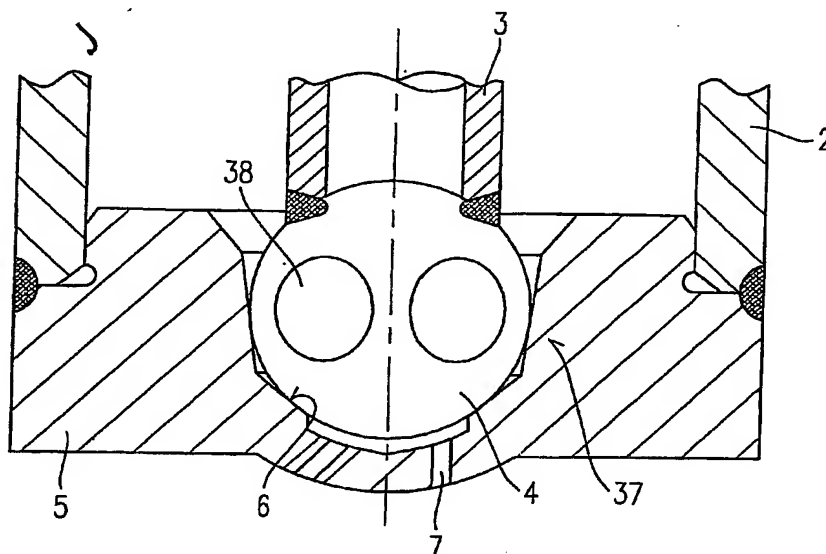
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/051076 A1**(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F02M 61/12**(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/002210**(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Juli 2003 (02.07.2003)(25) Einreichungssprache: **Deutsch**(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**(30) Angaben zur Priorität:  
102 56 667.4 4. Dezember 2002 (04.12.2002) **DE**(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE];** Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DANTES, Guenter**[DE/DE]; Karlstr. 20, 71735 Eberdingen (DE). **NOWAK,**  
**Detlef [DE/DE];** Kappishalde 16, 74199 Untergruppen-  
bach (DE). **HEYSE, Joerg [DE/DE];** Elser-Ring 22,  
74354 Besigheim (DE).(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH;**  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): **JP, US.**(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.(54) Title: **FUEL-INJECTION VALVE**(54) Bezeichnung: **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**

(57) Abstract: The invention relates to a fuel-injection valve (1) for fuel-injection systems of internal combustion engines. Said valve comprises an actuator (10) that can be excited and a valve needle (3) that co-operates with the actuator (10) and is impinged in a closing direction by a restoring spring (23). Said valve needle is designed to actuate a valve closing body (4), which together with a valve seat surface (6) that is configured on a valve seat body (5) forms a seal seat. The fuel-injection valve also comprises at least one injection orifice (7) that is configured in the valve seat body (5). A guide region (37), which is configured in the valve seat body (5) and in which the valve closing body (4) is guided, tapers conically in the flow direction of the fuel.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/051076 A1

BEST AVAILABLE COPY



---

**(57) Zusammenfassung:** Ein Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen umfaßt einen erregbaren Aktuator (10), eine mit dem Aktuator (10) in Wirkverbindung stehende und in einer Schließrichtung von einer Rückstellfeder (23) beaufschlagte Ventalnadel (3) zur Betätigung eines Ventilschließkörpers (4), der zusammen mit einer an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildeten Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, und zumindest eine Abspritzöffnung (7), die in dem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet ist. Ein Führungsbereich (37), der in dem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet ist und in welchem der Ventilschließkörper (4) geführt ist, ist in einer Strömungsrichtung des Brennstoffs konisch verjüngt ausgebildet.

5

10

### Brennstoffeinspritzventil

#### 15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

20 Beispielsweise ist aus der DE 198 04 463 A1 ein Brennstoffeinspritzsystem für eine gemischverdichtende, fremdgezündete Brennkraftmaschine bekannt, welches ein Brennstoffeinspritzventil umfaßt, das Brennstoff in einen von einer Kolben-/Zylinderkonstruktion gebildeten Brennraum  
25 einspritzt, und mit einer in den Brennraum ragenden Zündkerze versehen ist. Das Brennstoffeinspritzventil ist mit mindestens einer Reihe über den Umfang des Brennstoffeinspritzventils verteilt angeordneten Einspritzlöchern versehen. Durch eine gezielte Einspritzung  
30 von Brennstoff über die Einspritzlöcher wird eine strahlgeführtes Brennverfahren durch Bildung einer Gemischwolke mit mindestens einem Strahl realisiert.

Nachteilig an dem aus der obengenannten Druckschrift  
35 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere die Verkokung der Abspritzöffnungen, welche dadurch verstopfen und den Durchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil unzulässig stark vermindern. Dies führt zu Fehlfunktionen der Brennkraftmaschine.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den  
5 kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat  
demgegenüber den Vorteil, daß ein sich konisch in  
Abströmrichtung des Brennstoffes verjüngender  
Führungsbereich im Ventilsitzkörper beim Schließen des  
Brennstoffeinspritzventils eine hydraulische  
10 Selbstzentrierung des Ventilschließkörpers auf den Dichtsitz  
ermöglicht, wodurch Nachspritzer und damit Ablagerungen im  
Bereich der Abspritzöffnungen vermieden und eine unzulässige  
Durchflußreduzierung unterbunden werden kann.

15 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind  
vorteilhafte Weiterentwicklungen des im Hauptanspruch  
angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

Vorteilhafterweise können bei einem Winkel des  
20 Führungsbereichs zur Senkrechten von  $2^\circ$  bis  $7,5^\circ$   
kugelförmige Ventilschließkörper verwendet werden, welche  
einfach und kostengünstig herstellbar und montierbar sind.

Von Vorteil ist außerdem, daß ein zwischen dem  
25 Ventilschließkörper und dem Ventilsitzkörper vorhandenes  
Führungsspiel im geöffneten und geschlossenen Zustand des  
Brennstoffeinspritzventils unterschiedlich groß ausgebildet  
sind, wodurch sich ein geringfügiger Staudruck ausbildet,  
der zur Selbstzentrierung des Ventilschließkörpers führt.

30 Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Dichtsitz und der  
Führungsbereich in einem Arbeitsgang mit der gleichen  
Symmetrieachse in einer gemeinsamen Aufspannung eingebohrt  
und -geschliffen werden.

35

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden  
5 Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein  
Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß  
ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils, und  
10 Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch das  
Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen  
Brennstoffeinspritzventils im Bereich II in Fig.  
1.

15

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung  
beispielhaft beschrieben. Übereinstimmende Bauteile sind  
20 dabei in allen Figuren mit übereinstimmenden Bezugszeichen  
versehen.

Ein in Fig. 1 dargestelltes Ausführungsbeispiel eines  
erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 ist in der  
25 Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für  
Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden,  
fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das  
Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum  
direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht  
30 dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem  
Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilnadel 3 angeordnet ist.  
Die Ventilnadel 3 steht mit einem Ventilschließkörper 4 in  
35 Wirkverbindung, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5  
angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz  
zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt  
es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes

Brennstoffeinspritzventil 1, welches über zumindest eine, im Ausführungsbeispiel zwei Abspritzöffnungen 7 verfügt.

Der Ventilschließkörper 4 ist kardanisch im Ventilsitzkörper 5 geführt. Erfindungsgemäß ist dabei ein Führungsbereich 37 des Ventilsitzkörpers 5 konisch in Abspritzrichtung verjüngt ausgebildet. Anschlüsse 38 am Ventilschließkörper 4 sorgen für die Zuleitung des das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmenden Brennstoffs zum Dichtsitz und zu den Abspritzöffnungen 7. Eine detaillierte Beschreibung der erfindungsgemäßen Maßnahmen ist Fig. 2 sowie der Beschreibung zu entnehmen.

Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen einen Außenpol 9 einer Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind durch eine Verengung 26 voneinander getrennt und miteinander durch ein nicht ferromagnetisches Verbindungsbauteil 29 verbunden. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

Die Ventilnadel 3 ist in einer Ventilnadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich der Anker 20. Dieser steht über einen ersten Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 in Verbindung, welche durch eine Schweißnaht 22 mit dem ersten Flansch 21 verbunden ist. Auf dem ersten Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Hülse 24 auf Vorspannung gebracht wird.

- In der Ventilnadelführung 14, im Anker 20 und an einem Führungselement 36 verlaufen Brennstoffkanäle 30, 31 und 32. Der Brennstoff wird über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Brennstoffverteilerleitung und durch eine weitere Dichtung 37 gegen einen nicht weiter dargestellten Zylinderkopf abgedichtet.
- 10 An der abspritzseitigen Seite des Ankers 20 ist ein ringförmiges Dämpfungselement 33, welches aus einem Elastomerwerkstoff besteht, angeordnet. Es liegt auf einem zweiten Flansch 34 auf, welcher über eine Schweißnaht 35 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 verbunden ist.
- 15 Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 an der Ventilsitzfläche 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt, wobei der Hub durch einen in der Ruhestellung zwischen dem Innenpol 12 und dem Anker 20 befindlichen Arbeitsspalt 27 vorgegeben ist.
- 20 Der Anker 20 nimmt den ersten Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 3 verschweißt ist, ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Verbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab, und der über die Brennstoffkanäle 30 bis 32 geführte Brennstoff wird durch die Abspritzöffnung 7 abgespritzt.
- 30

- Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich der mit der Ventilnadel 3 in Verbindung stehende erste Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventilnadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 aufsetzt und das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen wird.
- 35

Fig. 2 zeigt in einer ausschnittsweisen Schnittdarstellung den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt aus dem erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventil 1.

5

Wie bereits weiter oben angesprochen, ist der Ventilschließkörper 4 kardanisch im Ventil Sitzkörper 5 geführt. Generell besteht bei nach innen öffnenden Brennstoffeinspritzventilen 1 insbesondere in Verbindung mit großen Sitzwinkeln der Mangel, daß die Ventilnadel 3 nach ihrem Aufprall im Dichtsitz das Brennstoffeinspritzventil 1 nicht sofort vollständig verschließt. Dadurch wird eine gewisse Brennstoffmenge unerwünschterweise nachgespritzt. Da dies noch während der Brennphase des Brennstoff-Luft-Gemischs im Brennraum geschieht, schlägt die Flammfront bis zu den Abspritzöffnungen 7 durch. Dadurch entstehen im Bereich der Abspritzöffnungen 7 vermehrt Ablagerungen von Verbrennungsprodukten, welche dazu führen, daß die Abspritzöffnungen 7 zugesetzt werden und damit die Durchflußmenge durch das Brennstoffeinspritzventil 1 unzulässig stark reduziert wird.

Um dem entgegenzuwirken, ist erfindungsgemäß vorgesehen, einen Führungsbereich 37 des Ventil Sitzkörpers 5, in welchem der Ventilschließkörper 4 geführt ist, konisch in Abströmrichtung zu verjüngen. Dadurch ist das Führungsspiel zwischen dem Ventilschließkörper 4 und dem Ventil Sitzkörper 5 abhängig vom Hub der Ventilnadel 3 unterschiedlich groß. Bei geschlossenem Brennstoffeinspritzventil 1 ist das Führungsspiel am geringsten und liegt dabei in einer Größenordnung von ca. 4  $\mu\text{m}$ . Bei maximalem Hub der Ventilnadel 3 im geöffneten Zustand des Brennstoffeinspritzventils 1 ist das Führungsspiel deutlich größer und liegt beispielsweise bei 8  $\mu\text{m}$ . Der Öffnungswinkel des konischen Führungsbereichs 37 beträgt dabei vorzugsweise zwischen 4° und 15°.

Wird das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen, findet bedingt durch die Konizität des Führungsbereiches 37 eine



hydraulische Selbstzentrierung des Ventilschließkörpers 4 statt. Der Ventilschließkörper 4 verdrängt während seiner axialen Bewegung in Strömungsrichtung Brennstoff, welcher im Führungsbereich 37 vorhanden ist. Der Brennstoff staut sich  
5 dadurch auf, da der Führungsbereich 37 in Strömungsrichtung enger wird. Im Bereich des Ventilschließkörpers baut sich demnach im Führungsbereich 37 ein Druckpolster auf, welches den Ventilschließkörper 4 hydraulisch innerhalb des Führungsbereiches 37 zentriert. Der Ventilschließkörper 4  
10 dichtet damit sofort nach dem Schließvorgang über ihren gesamten Dichtumfang an der Ventilsitzfläche 6 gegen den Dichtsitz ab. Ohne diese Maßnahme würde der Ventilschließkörper 4 exzentrisch auf der Ventilsitzfläche 6 aufprallen und erst nach einer gewissen Zeit durch die auf  
15 ihm lastende Schließkraft, welche über die Ventilnadel 3 durch die Rückstellfeder 23 ausgeübt wird, zentriert werden.

Zur genauen Zentrierung des Führungsbereiches 37 müssen Ventilsitzfläche 6 und Führungsbereich 37 vorzugsweise  
20 gemeinsam in einer Aufspannung auf einer Werkzeugmaschine mit einer gemeinsamen Symmetrieachse gebohrt und geschliffen werden.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten  
25 Ausführungsbeispiele beschränkt und für beliebige andere Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1 anwendbar.

5

10

### Ansprüche

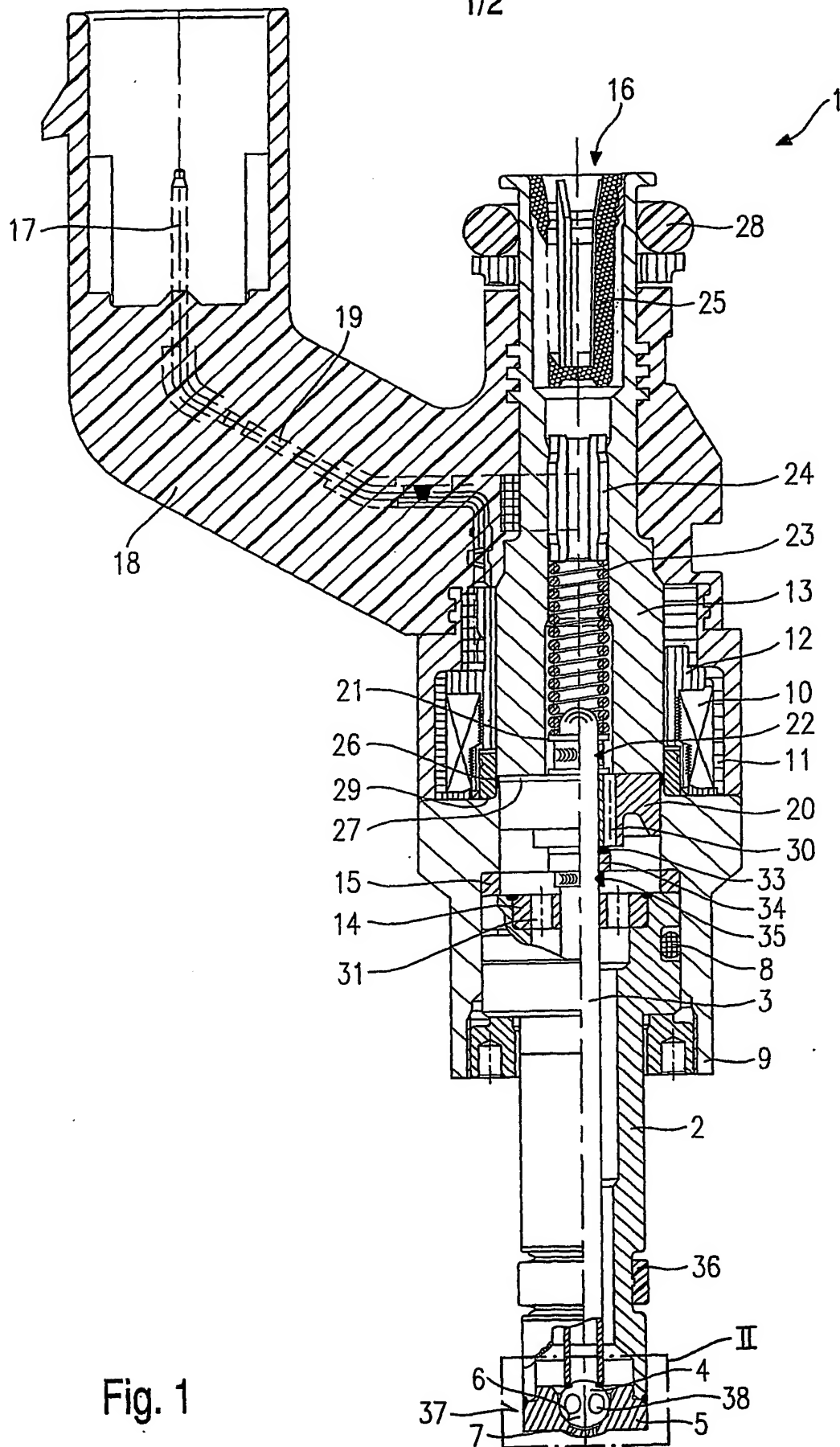
- 15 1. Brennstoffeinspritzventil (1) für  
Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einem  
erregbaren Aktuator (10), einer mit dem Aktuator (10) in  
Wirkverbindung stehenden und in einer Schließrichtung von  
einer Rückstellfeder (23) beaufschlagten Ventilnadel (3) zur  
20 Betätigung eines Ventilschließkörpers (4), der zusammen mit  
einer an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildeten  
Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, und zumindest  
einer Abspritzöffnung (7), die stromabwärts des Dichtsitzes  
ausgebildet ist,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Führungsbereich (37), der in dem Ventilsitzkörper  
(5) ausgebildet ist und in welchem der Ventilschließkörper  
(4) geführt ist, in einer Strömungsrichtung des Brennstoffs  
konisch verjüngt ausgebildet ist.
- 30 2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Führungsbereich (37) zuströmseitig des Dichtsitzes  
ausgebildet ist.
- 35 3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in dem in dem Führungsbereich (37) vorhandenen  
Brennstoff durch die Konizität ein Staudruck herrscht.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Staudruck im Führungsbereich (37) zu einer  
5 hydraulischen Selbstzentrierung des Ventilschließkörpers (4)  
im Führungsbereich (37) führt.
5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis  
4,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Kegelöffnungswinkel des Führungsbereiches (37)  
zwischen 4° und 15° beträgt.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis  
15 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein zwischen dem Ventilschließkörper (4) und dem  
Ventilsitzkörper (5) vorhandenes Führungsspiel im  
geschlossenen Zustand des Brennstoffeinspritzventils (1) ca.  
20 4 µm beträgt.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis  
6,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß ein zwischen dem Ventilschließkörper (4) und dem  
Ventilsitzkörper (5) vorhandenes Führungsspiel im geöffneten  
Zustand des Brennstoffeinspritzventils (1) ca. 8 µm beträgt.
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis  
30 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Ventilschließkörper (4) kugelförmig ausgebildet ist.
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis  
35 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Ventilschließkörper (4) mit der Ventilnadel (3)  
durch Schweißen oder Löten verbunden ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Ventilschließkörper (4) im Führungsbereich (37)  
5 Anschliffe (38) aufweist.

11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß der Führungsbereich (37) und der Dichtsitz mit einer gemeinsamen Symmetrieachse gemeinsam in einer Aufspannung gebohrt und geschliffen sind.

1/2



2/2

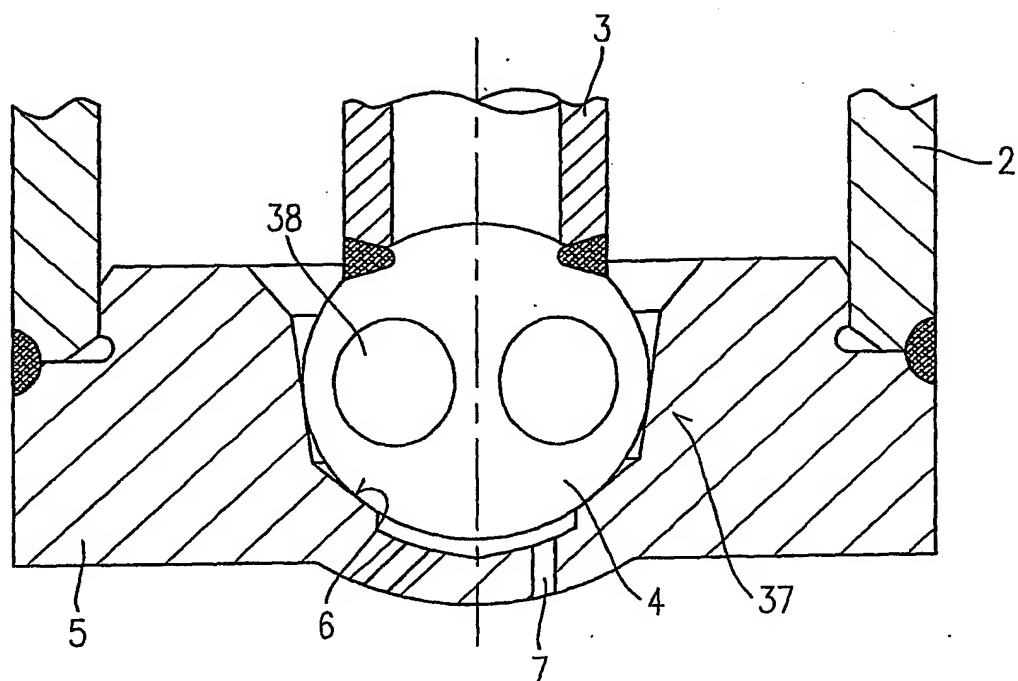


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/DE 03/02210

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 F02M61/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 33 260 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19 February 1998 (1998-02-19)	1,2,10, 11
Y	column 7, line 44 -column 9, line 54; figures 13,20	8,9
X	DE 196 23 713 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18 December 1997 (1997-12-18)	1,2
	column 3, line 1 -column 7, line 8; figure 6	
Y	US 5 285 969 A (GREINER MAX ET AL) 15 February 1994 (1994-02-15)	8,9
	column 1, line 59 -column 2, line 62; figures 1,2	
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 October 2003

Date of mailing of the international search report

10/10/2003

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nobre, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/02210

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 255 855 A (MAIER STEFAN ET AL) 26 October 1993 (1993-10-26) column 4, line 30 -column 8, line 36; figure 1 -----	1
A	US 4 360 162 A (ECKERT KONRAD) 23 November 1982 (1982-11-23) the whole document -----	1
A	SU 1 557 348 A (SARATOVSKIJ I MEKH SELSKOGO KH ;PODMOSKOVNYJ G SOYUZNOGO NI TR (SU) 15 April 1990 (1990-04-15) abstract; figure 1 -----	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02210

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19633260	A	19-02-1998	DE 19633260 A1	19-02-1998
			CN 1226950 A ,B	25-08-1999
			WO 9807980 A1	26-02-1998
			DE 59706567 D1	11-04-2002
			EP 0918927 A1	02-06-1999
			ES 2174264 T3	01-11-2002
			JP 2000516319 T	05-12-2000
			US 6155499 A	05-12-2000
DE 19623713	A	18-12-1997	DE 19623713 A1	18-12-1997
			JP 10054327 A	24-02-1998
			US 5878961 A	09-03-1999
US 5285969	A	15-02-1994	DE 3939093 A1	29-05-1991
			AU 635785 B2	01-04-1993
			AU 6515190 A	26-06-1991
			BR 9007081 A	26-11-1991
			CZ 9005835 A3	16-06-1993
			WO 9108392 A1	13-06-1991
			DE 59004626 D1	24-03-1994
			EP 0455758 A1	13-11-1991
			ES 2050457 T3	16-05-1994
			HU 59739 A2	29-06-1992
			JP 4503097 T	04-06-1992
			JP 3167321 B2	21-05-2001
			KR 172131 B1	20-03-1999
			RU 2023900 C1	30-11-1994
US 5255855	A	26-10-1993	DE 4137994 A1	27-05-1993
			IT 1256308 B	30-11-1995
			JP 5215039 A	24-08-1993
			US 5359876 A	01-11-1994
			US 5544514 A	13-08-1996
US 4360162	A	23-11-1982	DE 2920100 A1	27-11-1980
			FR 2456859 A1	12-12-1980
			GB 2049045 A ,B	17-12-1980
			IT 1130601 B	18-06-1986
			JP 55153852 A	01-12-1980
SU 1557348	A	15-04-1990	SU 1557348 A1	15-04-1990

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02210

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02M61/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 33 260 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19. Februar 1998 (1998-02-19)	1,2,10, 11
Y	Spalte 7, Zeile 44 -Spalte 9, Zeile 54; Abbildungen 13,20	8,9
	---	
X	DE 196 23 713 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18. Dezember 1997 (1997-12-18)	1,2
	Spalte 3, Zeile 1 -Spalte 7, Zeile 8; Abbildung 6	
	---	
Y	US 5 285 969 A (GREINER MAX ET AL) 15. Februar 1994 (1994-02-15)	8,9
	Spalte 1, Zeile 59 -Spalte 2, Zeile 62; Abbildungen 1,2	
	---	
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

3. Oktober 2003

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

10/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nobre, S

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 255 855 A (MAIER STEFAN ET AL) 26. Oktober 1993 (1993-10-26) Spalte 4, Zeile 30 -Spalte 8, Zeile 36; Abbildung 1 -----	1
A	US 4 360 162 A (ECKERT KONRAD) 23. November 1982 (1982-11-23) das ganze Dokument -----	1
A	SU 1 557 348 A (SARATOVSKIJ I MEKH SELSKOGO KH ;PODMOSKOVNYJ G SOYUZNOGO NI TR (SU) 15. April 1990 (1990-04-15) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02210

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19633260 A	19-02-1998	DE 19633260 A1	19-02-1998
		CN 1226950 A ,B	25-08-1999
		WO 9807980 A1	26-02-1998
		DE 59706567 D1	11-04-2002
		EP 0918927 A1	02-06-1999
		ES 2174264 T3	01-11-2002
		JP 2000516319 T	05-12-2000
		US 6155499 A	05-12-2000
DE 19623713 A	18-12-1997	DE 19623713 A1	18-12-1997
		JP 10054327 A	24-02-1998
		US 5878961 A	09-03-1999
US 5285969 A	15-02-1994	DE 3939093 A1	29-05-1991
		AU 635785 B2	01-04-1993
		AU 6515190 A	26-06-1991
		BR 9007081 A	26-11-1991
		CZ 9005835 A3	16-06-1993
		WO 9108392 A1	13-06-1991
		DE 59004626 D1	24-03-1994
		EP 0455758 A1	13-11-1991
		ES 2050457 T3	16-05-1994
		HU 59739 A2	29-06-1992
		JP 4503097 T	04-06-1992
		JP 3167321 B2	21-05-2001
		KR 172131 B1	20-03-1999
		RU 2023900 C1	30-11-1994
US 5255855 A	26-10-1993	DE 4137994 A1	27-05-1993
		IT 1256308 B	30-11-1995
		JP 5215039 A	24-08-1993
		US 5359876 A	01-11-1994
		US 5544514 A	13-08-1996
US 4360162 A	23-11-1982	DE 2920100 A1	27-11-1980
		FR 2456859 A1	12-12-1980
		GB 2049045 A ,B	17-12-1980
		IT 1130601 B	18-06-1986
		JP 55153852 A	01-12-1980
SU 1557348 A	15-04-1990	SU 1557348 A1	15-04-1990

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**